



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 190**

51 Int. Cl.:
B21K 1/46 (2006.01)
B21K 1/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08151306 .1**
96 Fecha de presentación : **12.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2080572**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.07.2009**

54 Título: **Método para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia a partir de un material austenítico de la serie 300.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.05.2010

73 Titular/es: **Yu-Sheng Tseng**
No. 148-40, Chung-Lu Road, Kaohsiung County
Ar-Lian Township 822, TW
Jian-Shiun Tseng

72 Inventor/es: **Tseng, Yu-Sheng y**
Tseng, Jian-Shiun

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 339 190 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia a partir de un material austenítico de la serie 300.

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para conformar un elemento de fijación metálico, en particular un método para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia con un material austenítico de la serie 300.

2. Descripción de la técnica relacionada

Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, un método 1 convencional de elaboración de un elemento de fijación comprende una secuencia de procedimientos que incluyen un procedimiento de preparación 11, un procedimiento 12 de conformación de la cabeza, un procedimiento 13 de conformación de la punta perforadora, un procedimiento 14 de conformación de las roscas, y un procedimiento 15 de tratamiento térmico; en el que, un cuerpo cilíndrico 21 en bruto, hecho de acero inoxidable austenítico 302 ó 304, se dispone inicialmente en la preparación 11 y con un primer diámetro "d", por ejemplo la especificación del N° 12 (aproximadamente de 5,5 mm) y una fuerza máxima cizalladura de 1193 kgf. Además, el cuerpo cilíndrico 21 en bruto forma respectivamente una cabeza 23 y un vástago 24 que se prolonga desde ella, y que después conforma una porción perforadora 25 dispuesta en la parte opuesta a la cabeza 23 mediante los procedimientos de conformación 12 y 13. Además, se hace circundar una pluralidad de roscas 26 sobre el vástago 24 mediante una máquina para laminar los filetes de la rosca, obteniéndose así un elemento de fijación preliminar. Finalmente, el elemento de fijación es susceptible de cementarse y enfriarse dentro de un horno térmico para alterar su disposición molecular y también de revestirse con una capa 27 cementada para aumentar su dureza. Los aparatos anteriores se omiten en las Figuras.

Sin embargo, el método convencional puede tener algunos inconvenientes:

1. Coste de fabricación más alto y más procedimientos

Aunque el elemento integral de fijación incluye una resistencia superior a la del cuerpo cilíndrico en bruto a través de la concatenación de procedimientos de conformación, el elemento de fijación requiere todavía el procedimiento de tratamiento térmico para aumentar su dureza superficial, de forma que el elemento de fijación se pueda introducir suavemente, por perforación, en los objetos. Además, el elemento de fijación se podría llegar a corroer y a oxidar por la capa cementada, y es necesario un proceso adicional para dar resistencia a la corrosión, por lo que el método convencional da como resultado un aumento del coste y la adición en exceso de más procedimientos de fabricación.

2. Disminución de la calidad del elemento de fijación

El procedimiento del tratamiento térmico puede ayudar a que el elemento de fijación aumente su dureza superficial, pero puede ablandar, de forma negativa, la dureza del núcleo sensible a la alta temperatura en la cementación y el enfriamiento, disminuyendo así la elongación del elemento de fijación para dar como resultado su rotura o la dificultad de introducir, por perforación, el elemento fijación en los objetos. Por lo tanto, afectará a la seguridad del roscado.

El documento GB-A-2025810, que se considera que es la técnica anterior más próxima, describe un método para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia con material austenítico de la serie 300, que comprende las etapas de:

la conformación de una cabeza para formar una cabeza de un tornillo en un extremo de un vástago de austenita de la serie 300;

la conformación de una punta perforadora para forjar una porción perforadora en el otro extremo de dicho vástago, opuesto a dicha cabeza del tornillo; y la conformación de una rosca, laminando de forma continua una pluralidad de roscas del tornillo entre dicha cabeza y dicha porción perforadora, de ahí que se concluye un elemento integral de fijación.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un método para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia con un material austenítico de la serie 300, que facilite la consecución de una alta resistencia mecánica y una eficaz resistencia a la corrosión, simultáneamente con la obtención de una fabricación rápida, un coste de fabricación más bajo y la seguridad en el uso.

El método según la presente invención comprende, en orden, un procedimiento de preparación, un procedimiento de conformación de la cabeza, un procedimiento de conformación de la punta perforadora, y un procedimiento de conformación de la rosca. Es decir, preparar un cuerpo cilíndrico austenítico, en bruto, y reducir su diámetro mediante

forjado en frío para generar un vástago preliminar que puede soportar por encima de la mitad de la fuerza más que la que soporta el cuerpo cilíndrico en bruto; hacerlo pasar además a través de los procedimientos de conformación, en orden, para construir un elemento integral de fijación. De esta manera, el trabajo completo de forjado en frío facilita la fabricación del elemento integral de fijación con alta resistencia y dureza, sin procedimientos térmicos adicionales, disminuyendo así el coste de fabricación y del proceso; además, el elemento de fijación tiene una mejor elongación para evitar que se rompa mientras que se enrosca y aumentar así la seguridad del roscado.

Las ventajas de la presente invención sobre la técnica anterior conocida se hará más evidente para los expertos normales en la técnica tras leer las siguientes descripciones junto con los dibujos que las acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Fig. 1 es un diagrama de flujo que muestra un método convencional de fabricación de un elemento de fijación de acero inoxidable;

Fig. 2 es una vista esquemática que muestra los procedimientos convencionales;

Fig. 3 es un diagrama de flujo que muestra una primera realización preferida de la presente invención;

Fig. 4 es una vista esquemática para mostrar los procedimientos de la Fig. 3;

Figs. 5a y 5b indican, respectivamente, el intervalo del par de torsión en el experimento que relaciona el valor del par de torsión y el ángulo;

Fig. 6 es un diagrama de flujo que muestra una segunda realización preferida de la presente invención; y

Fig. 7 es una vista esquemática que muestra un elemento integral de fijación de la Fig. 6.

Descripción detallada de la realizaciones preferidas

Antes de describir la presente invención con más detalle, habrá que indicar que los elementos similares están indicados por los mismos números de referencia a lo largo de toda la descripción.

Haciendo referencia a las Figuras 3 y 4, un método 3 de una primera realización preferida para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia comprende las etapas de un proceso de preparación 31 para preparar un cuerpo cilíndrico 41, en bruto, que tiene un primer diámetro "d1", fabricado de material austenítico de la serie 300, por ejemplo acero inoxidable 302 ó 304, y el cuerpo cilíndrico 41, en bruto, se comprime inicialmente mediante forjado en frío para reducir más del 15% del primer diámetro "d1" y generar así un vástago 42 preliminar con un segundo diámetro "d2". Se supone que el segundo diámetro "d2" mide 5,5 mm, y el primer diámetro se predeterminará al menos en 6,325 mm, de forma que el segundo diámetro "d2" más pequeño que el primer diámetro "d1" ayude al vástago 42 a asumir la mitad de la fuerza, en exceso, respecto al cuerpo cilíndrico 41 en bruto, es decir el vástago 42 es sometido a la fuerza máxima de cizalladura de 1845,7 kgf, mucho mayor que la del método convencional (1193 kgf).

Aún más, el vástago 42 preliminar forma una cabeza 43 de tornillo en uno de sus extremos mediante un procedimiento de conformación 32 de la cabeza, y la cabeza 43 tiene un tercer diámetro "d3" mayor que el segundo diámetro "d2" del vástago 42. En un procedimiento de conformación 33 de la punta perforadora, es forjada en frío después de eso una porción 44 perforadora en el otro extremo del vástago 42, en el lado opuesto a la cabeza 43, para aumentar la dureza de la porción 44 perforadora. Además, en un procedimiento de conformación 34 de rocas, se hace circundar una pluralidad de roscas 45 de tornillo sobre el vástago 42 mediante una máquina para laminar los filetes de la rosca (no mostrada), a partir de ahí se concluye un elemento integral 4 de fijación. El elemento integral 4 de fijación aumenta su dureza superficial y su resistencia haciéndolo pasar por la forja en frío de la preparación 31, de allí a la conformación 32, 33 de la cabeza y de la punta perforadora, y luego a la conformación 34 de la rosca para impartir múltiples fuerzas de compresión al vástago 42. Además, el elemento integral 4 de fijación puede experimentar, adicionalmente, un procedimiento de blanqueo 35 para limpiar los restos que haya sobre su superficie exterior, recuperando por ello los colores primitivos de los materiales austeníticos, en bruto, de la serie 300 y manteniendo un aspecto brillante.

Además, previamente se ha ensayado el elemento 4 de fijación en diferentes áreas y se facilitan algunos datos estadísticos experimentales, como se presentan tabulados más adelante:

(1) Para los utilizados en la industria de la construcción

Se tomaron para el experimento 8 muestras aleatorias de elementos de fijación hechas mediante la presente invención, y según la especificación de N° 12x35, y en la tabla 1 muestra los valores numéricos relativos a la dureza, par de torsión, fuerza de cizalladura y peso de carga mientras de se atornilla: (Haciendo referencia a las Figuras 5a y 5b).

ES 2 339 190 T3

TABLA 1

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS	REFERENCIA
Rosca-dureza superficial	402-423 HV0,3	
Punta perforadora-dureza superficial	395-432 HV0,3	
Resistencia a la torsión	124,15-124,28 lbf·in (valor máximo)	Equivalente a 143,08-143,20 kgf·cm (sistema métrico)
Fuerza de cizalladura	1844 kgf	
Peso de carga	2742 kgf	

(2) Para los utilizados en la industria del automóvil

Se tomaron para el experimento 8 muestras aleatorias de elementos de fijación hechas mediante la presente invención, y según la especificación de M8×1,25×32 mm, y en la tabla 2 muestra los valores numéricos prácticos en comparación con el nivel estándar:

TABLA 2

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS	VALOR ESTÁNDAR
dureza del núcleo	37-38 HRC	33-39 HRC
Resistencia a la tracción axial	124-125 kg/mm ²	Mín. 110 kg/mm ²
Elongación	12-14%	Mín. 10%

En vista de que los materiales austeníticos de la serie 300, desprovistos de la suficiente resistencia, el valor estándar de la Tabla 2 se define según el valor de los elementos de fijación fabricados de materiales féreos. A partir de la tabla 2, la elongación y la resistencia a la tracción axial de la presente invención excede obviamente el nivel estándar, excepto el nivel de la dureza del núcleo que se localiza dentro del nivel, lo que indica que el elemento de fijación se puede ajustar bien a las demandas del automóvil. Los valores numéricos de las dos columnas indican que la presente invención se ajusta a los respectivos campos y proporciona una alta dureza y alta resistencia.

(3) Inspección del ensayo de corrosión

Además, el experimento lleva a cabo tanto el Ensayo de de niebla salina como el procedimiento del Ensayo Kesternich según DIN 50018, para los ensayos de corrosión, y los resultados indican que en el elemento de fijación no aparecen manchas de corrosión sobre él. Por lo tanto, el elemento de fijación de la presente invención consigue sustancialmente una mejor resistencia a la corrosión.

Haciendo referencia a la Figura 6, una segunda realización preferida de la presente invención comprende también los mismos procedimientos de preparación 31, de conformación 32 de la cabeza, de conformación 33 de la punta perforadora, resistencia a la corrosión, y de la conformación 34 de roscas. En particular, se puede llevar a cabo un procedimiento de resistencia a la corrosión 36 después del procedimiento 34 de conformado de las roscas, dependiendo de la demanda del mercado, con el fin de revestirlo con una capa 46 resistente a la oxidación (como se muestra en la Figura 7) sobre la superficie exterior del elemento integral 4 de fijación para conseguir una superior protección contra la corrosión.

ES 2 339 190 T3

En vista de las descripciones anteriores, la presente invención tiene las siguientes ventajas:

1. Resistencia más alta sin proceder a un tratamiento térmico.

Por medio del procedimiento de preparación, el cuerpo cilíndrico en bruto es comprimido inicialmente mediante un forjado en frío para generar un vástago preliminar con un diámetro más pequeño, que da como resultado el vástago provisto de una resistencia y densidad más altas para soportar por encima de la mitad de la fuerza más que la que soporta el cuerpo cilíndrico en bruto. Los posteriores procedimientos de conformación también sufren la conformidad del método de forja, en principio, con el proceso, para evitar la rotura de las disposiciones moleculares de los materiales austeníticos y reforzar simultáneamente la resistencia y la dureza del elemento de fijación para que se introduzca firmemente, por perforación, en los objetos.

2. Resistencia eficaz a la corrosión y más seguridad en el roscado.

Debido a que el elemento de fijación no es susceptible a la cementarse y al enfriamiento rápido, la presente invención conduce a elevar la velocidad de producción y a reducir el coste de fabricación. Además, la dureza superficial y la del núcleo del elemento de fijación no se verán influenciadas mientras que esté desprovisto del procedimiento de tratamiento térmico, y el elemento de fijación aumentará su resistencia a la corrosión sin estar cementado, de ahí que la presente invención pueda tener una mejor elongación para evitar la rotura no intencionada, aumentar la seguridad del roscado y conseguir un mejor efecto de resistencia a la corrosión.

Para resumir, la presente invención tiene la ventaja del forjado en frío para preparar inicialmente un vástago preliminar con una dureza superficial, y del núcleo, más altas y posteriormente pasar por las conformaciones de la cabeza, la porción perforadora y las roscas, para generar el elemento integral de fijación con alta dureza y resistencia. De esta manera, la presente invención se desvía del tratamiento térmico convencional, lo que facilita que disminuya el coste de fabricación, mejore la situación ante la corrosión y, simultáneamente, aumente la seguridad del roscado.

Aunque se ha mostrado y descrito la realización según la presente invención, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden efectuar más realizaciones sin salirse del alcance de la presente invención, como queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método (3) para forjar en frío un elemento de fijación de alta resistencia con material austenítico de la serie 300, que comprende las etapas de:

una preparación (31) para preparar un cuerpo cilíndrico (41) de austenita en bruto, de la serie 300, que tiene un primer diámetro (d1) que inicialmente se comprime mediante una forja en frío para reducir más del 15% de dicho primer diámetro (d1) y generar así un vástago (42) preliminar con un segundo diámetro (d2) más pequeño que dicho primer diámetro, proporcionando así a dicho vástago (42), que está provisto con más alta densidad y resistencia de soporte, más de la mitad de la fuerza más que dicho cuerpo cilíndrico en bruto (41);

una conformación (32) de una cabeza para conformar la cabeza (43) del tornillo en un extremo de dicho vástago (42);

la conformación (33) de una punta perforadora para forjar una porción perforadora (44) en el otro extremo de dicho vástago (42), opuesto a la cabeza (43) del tornillo; y

la conformación (34) de una rosca para hacer por laminado, de forma continua, una pluralidad de roscas (45) de tornillo entre dicha cabeza (43) y dicha porción (44) de perforación; concluyéndose así un elemento integral (4) de fijación.

2. El método según la reivindicación 1, en el que un procedimiento de blanqueo (35) prosigue posteriormente a dicho procedimiento de conformación (34) de las roscas para recuperar el color primario de dichos materiales austeníticos, en bruto, de la serie 300.

3. El método según la reivindicación 1, en el que un procedimiento de dar resistencia a la corrosión (36) prosigue posteriormente a dicho procedimiento de conformación (34) con el fin de aplicar una capa (46) resistente a la oxidación sobre la superficie exterior de dicho elemento integral (4) de fijación para su protección contra la corrosión.

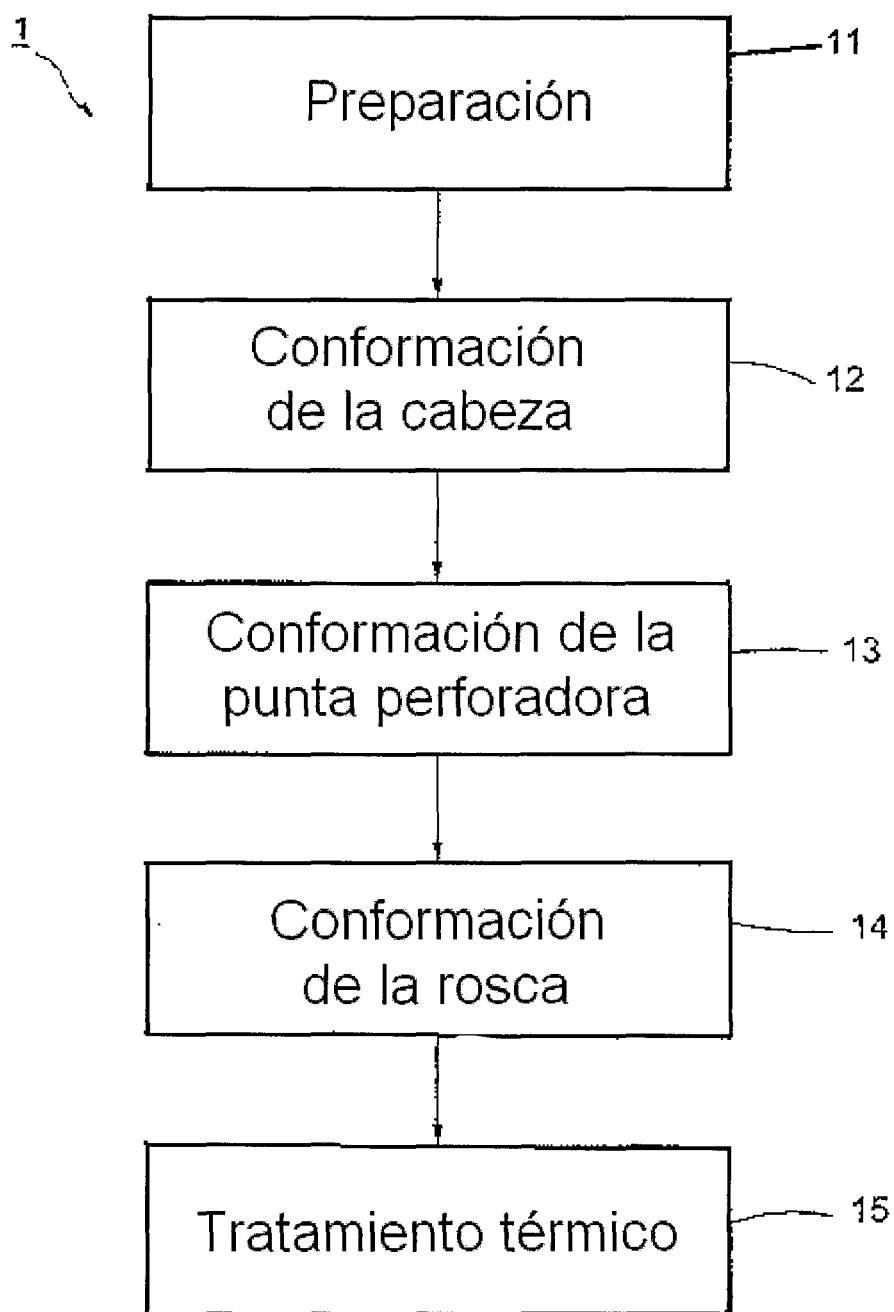


FIG. 1 (TECNICA ANTERIOR)

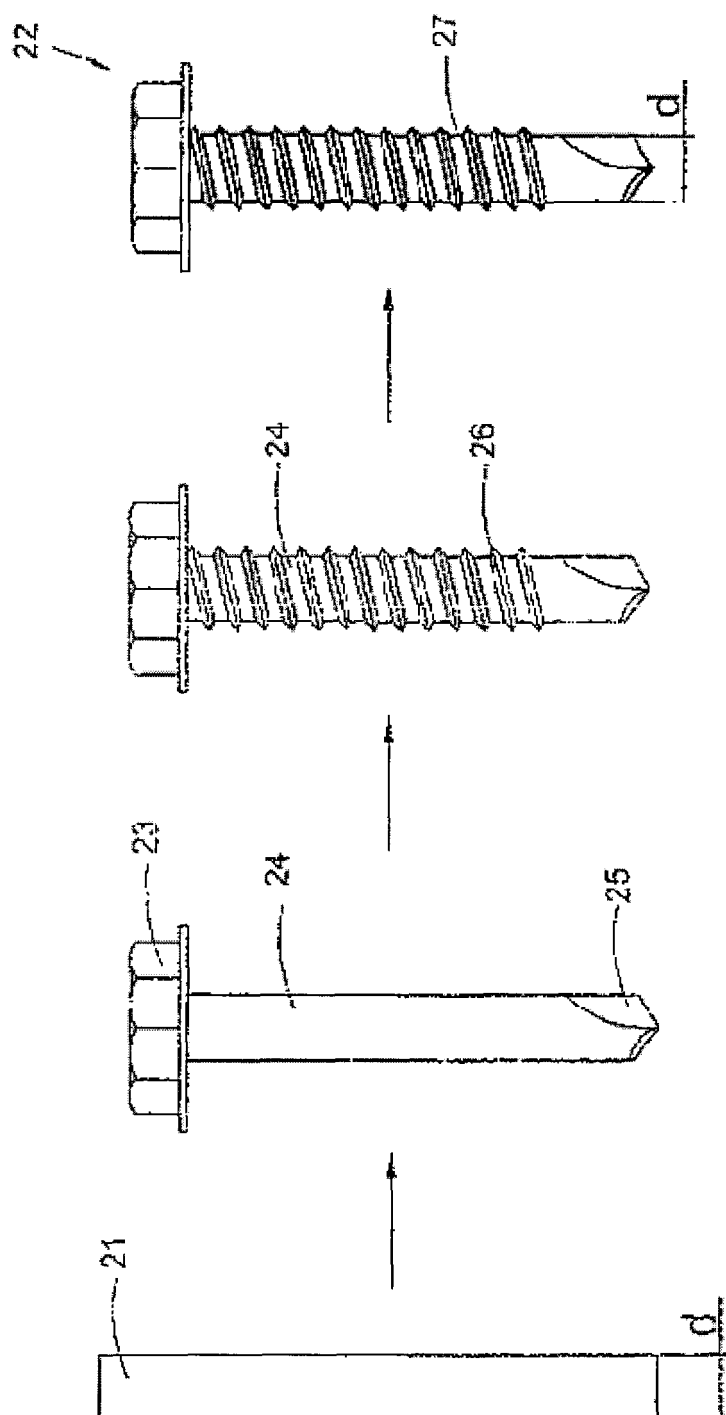


FIG. 2 (TÉCNICA ANTERIOR)

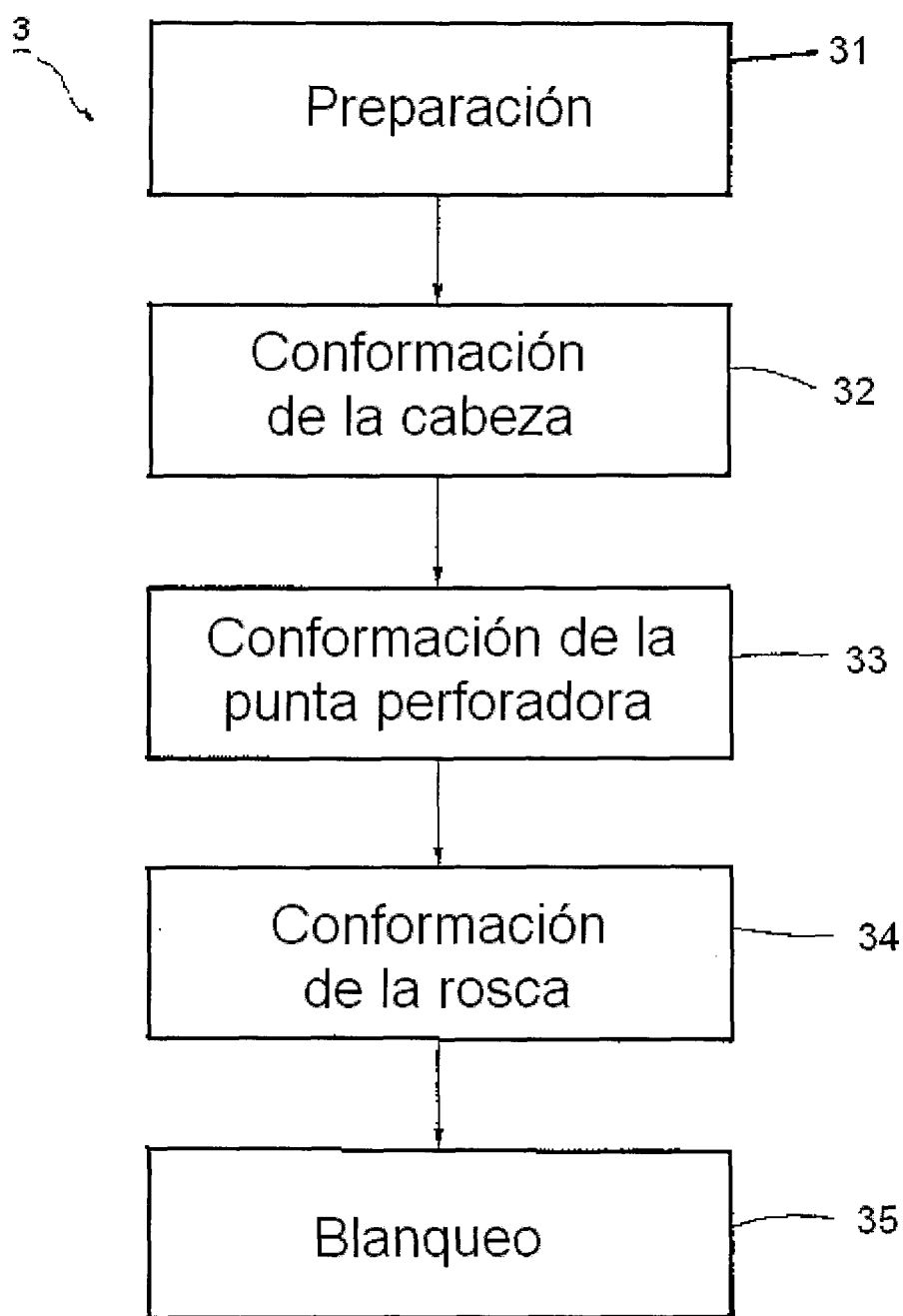


FIG. 3

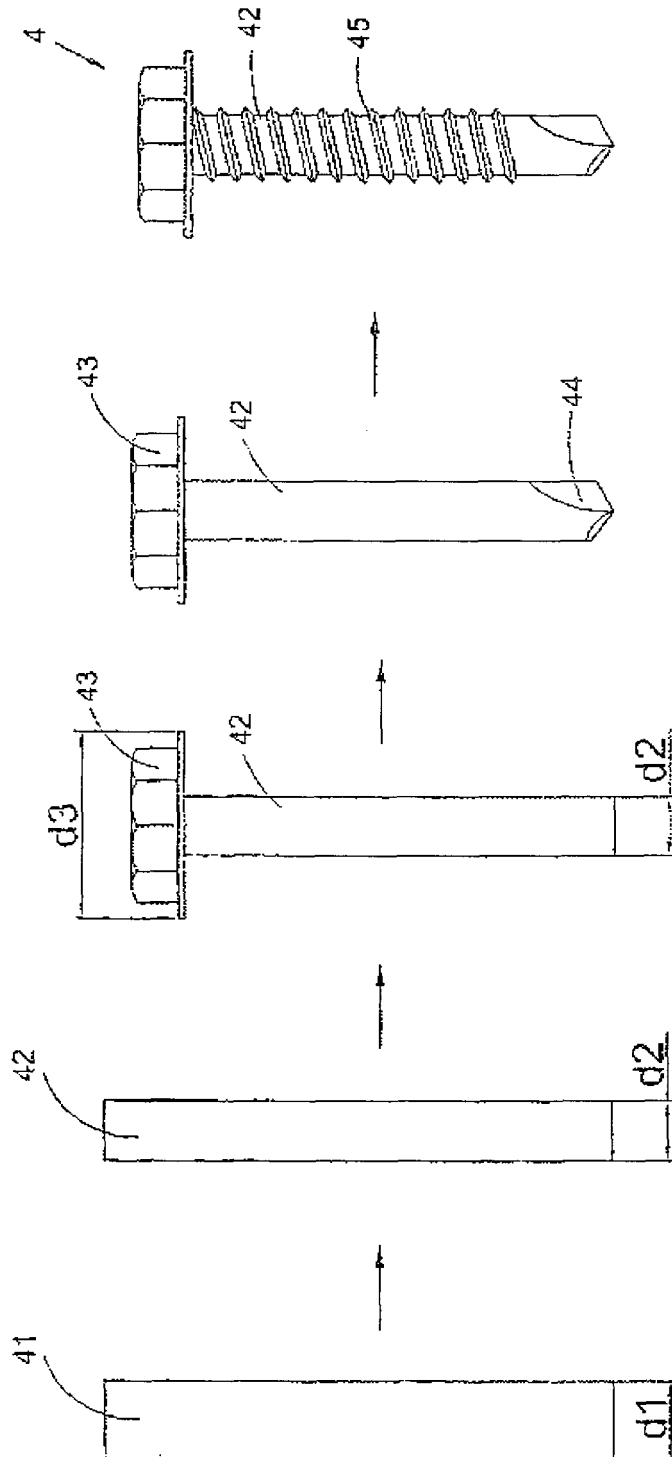


FIG. 4

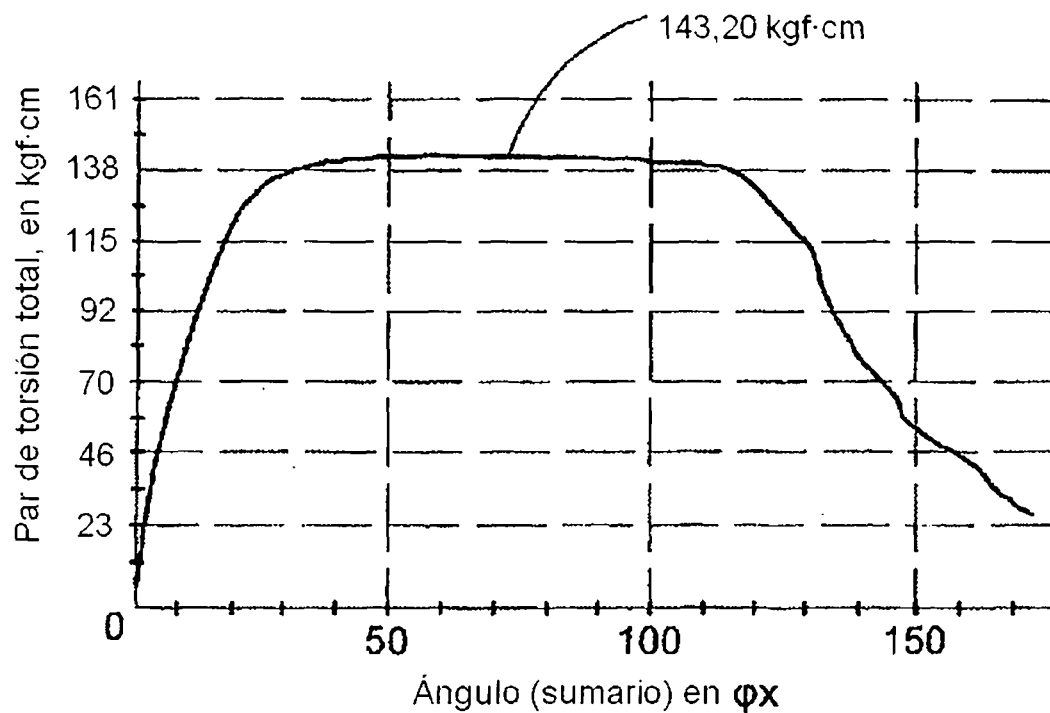


FIG. 5a

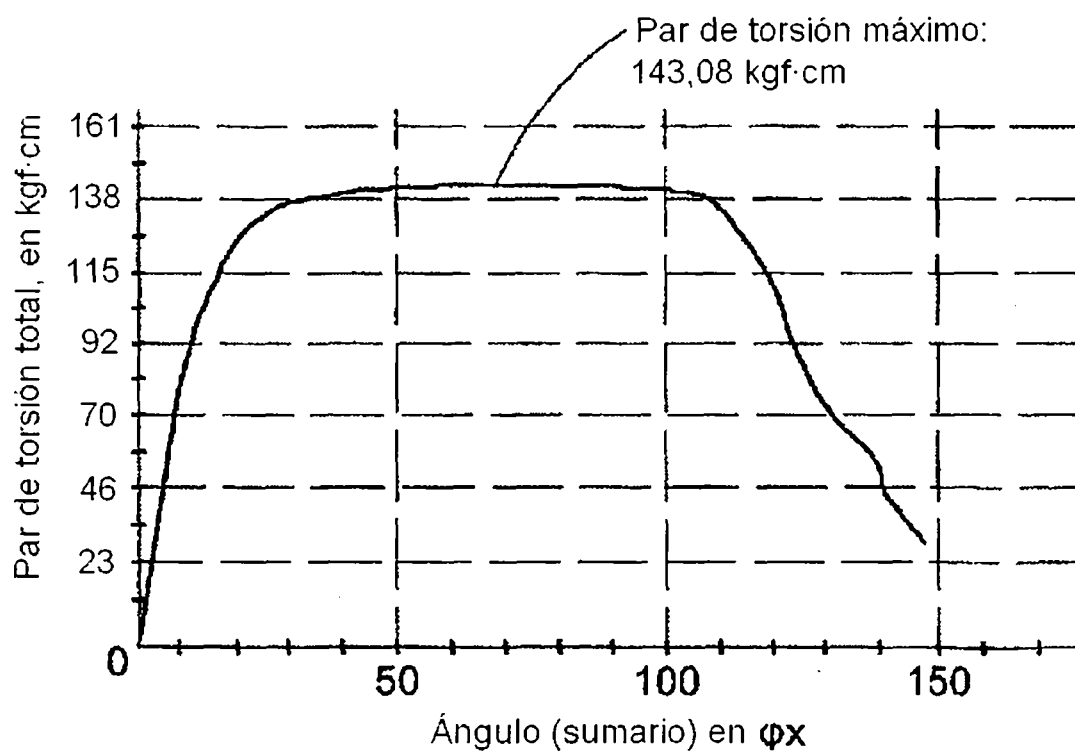


FIG. 5b

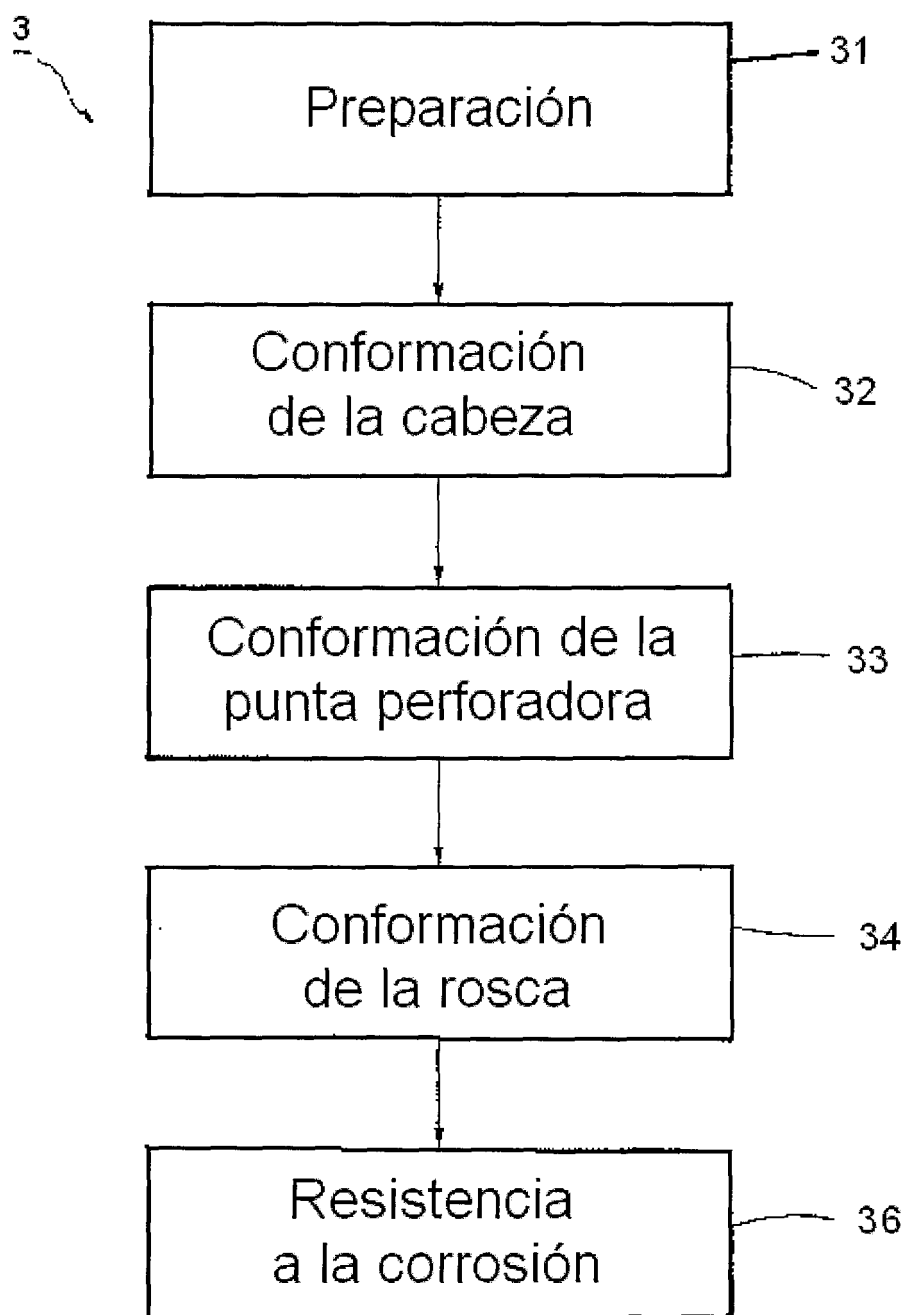


FIG. 6

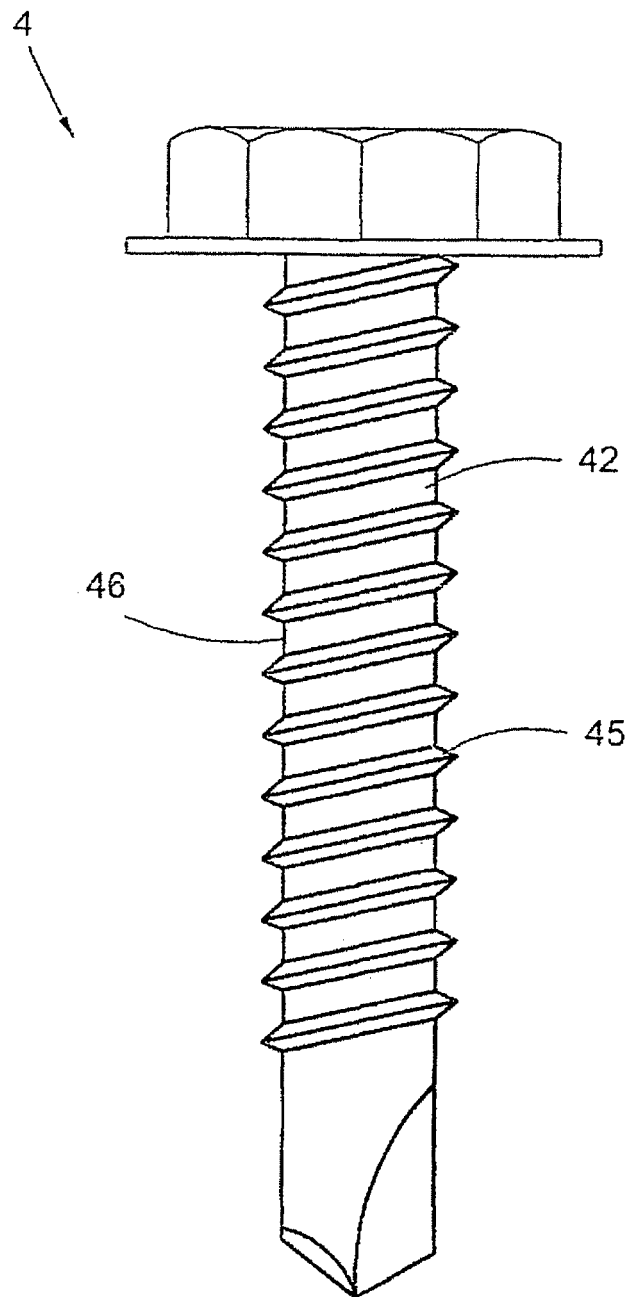


FIG. 7